



# Prospective et tensions sur l'eau Des crises de l'eau en 2050 ?

## Note de synthèse

Sara FERNANDEZ, Marc-Antoine MARTIN, Billy TROY,  
Jean VERDIER, Pierre-Louis VIOLLET

AFEID, SHF et Académie de l'Eau

Cette note présente une synthèse sur la vision prospective « eau et changements globaux ». Il s'agit d'un travail commun à quatre associations françaises concernées par l'eau, réalisé sous pilotage conjoint SHF-AFEID, avec la participation de l'Académie de l'Eau et de l'ASTEE, et avec le soutien du MEDDE/DGALN/DEB et de l'ONEMA.

### 1 Contexte

Les tensions autour de la question de l'eau ont des caractères multiples et s'expriment à différentes échelles. L'objet du travail présenté dans cette note a été de synthétiser, en s'appuyant sur les études prospectives disponibles, dans quelle mesure les changements globaux, et en particulier les changements climatiques, vont tendre à les aggraver, et de faire ressortir des éléments pour contribuer à la mise en place des politiques d'adaptation, en prenant en compte les dimensions multisectorielles et sociétales. Des pistes de réflexion sont également proposées, notamment pour ce qui est des études prospectives

Un premier séminaire avait été organisé à Paris les 25 et 26 mai 2011. Il avait permis de faire une synthèse des représentations des principales tensions liées à l'eau à l'échelle mondiale, à partir de plusieurs études à caractère prospectif.

Un second séminaire s'est tenu les 30 et 31 mai 2013. Il s'est centré sur une perspective nationale française, replacée dans ses contextes européen et méditerranéen.

La première journée du séminaire a été consacrée à :

- des présentations sur les perspectives européennes et méditerranéennes des problématiques liées à l'eau et,
- des exposés de plusieurs exercices prospectifs déjà réalisés ou en cours qui concernent la France ou certains de ses bassins versants. Ces exposés ont été suivis d'une séance de questions-réponses.

La seconde journée du séminaire quant à elle a compris :

- une première session plénière consacrée aux éclairages des sciences humaines et sociales en matière de prospective et de gestion des tensions sur l'eau ;
- des ateliers parallèles pour engager le débat avec l'ensemble des participants autour de questions clé liées aux travaux de prospective. Ces ateliers ont fait l'objet d'une restitution en séance plénière.

## 2 Principaux éléments factuels issus du séminaire.

### 2.1 *Le risque de crises de l'eau à l'horizon 2050 est bien avéré, en Europe, en France, et dans le bassin Méditerranéen.*

Au niveau **européen**, les changements dans l'occupation des terres, la surexploitation des ressources en eau et le changement climatique sont les causes majeures de l'augmentation de la vulnérabilité des hydrosystèmes. On observe déjà une diminution des débits moyens des cours d'eau en Méditerranée et en Europe orientale, une augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses en Europe du sud, ainsi qu'une augmentation de la température des cours d'eau et des lacs.

Des études prospectives ont été menées sur le **périmètre français**, notamment : *Explore 2070* et *Aqua 2030* sur le périmètre national, *Garonne 2050* sur le bassin de ce fleuve. Leurs principales caractéristiques sont résumées en annexe. Ainsi, si de nombreuses incertitudes subsistent, on peut dégager des tendances générales sur lesquelles s'accordent l'ensemble des études, pour les horizons 2050 à 2070 : baisse du débit moyen annuel de l'ordre de 10 à 40 % sur presque toute la métropole, particulièrement sur les contreforts pyrénéens et dans une moindre mesure sur le bassin Seine-Normandie. Le Rhône, la Seine, la Loire et surtout la Garonne devraient voir leurs débits moyens baisser entre mai et janvier. Du fait de la diminution des surfaces enneigées, des cours d'eau devraient évoluer d'un régime nival vers un régime pluvial, ce qui signifie que leurs débits seront en moyenne plus faibles en été, au moment où l'évapotranspiration des cultures et la plus élevée et où les pluies sont aussi souvent faibles.

La manière dont la vulnérabilité, la rareté de l'eau et la dégradation (ou la modification) de l'état des milieux aquatiques induisent des coûts significatifs et affectent certains usages fait l'objet d'intenses débats et négociations. Les objectifs de la directive cadre sur l'eau (DCE) seront plus difficiles à atteindre dans un contexte de rareté grandissante de la ressource, et devront pour être atteints faire appel à des ressources financières importantes.

Le contexte général **méditerranéen** est important par ses interactions avec le contexte français (une partie du territoire national faisant partie de cet espace). C'est un contexte éminemment fragile au regard des ressources en eau et des hydrosystèmes, avec une évolution démographique importante, et une aspiration au développement économique. D'ici 2050, les ressources dans le sud et l'est du bassin pourraient baisser de plus de moitié, et les prélèvements doubler. Les dysfonctionnements des associations d'usagers et l'affaiblissement des pouvoirs centraux pourraient rendre plus difficiles des choix de modèles de développement conditionnés par l'eau (par exemple, développement touristique v/s agriculture maraîchère). Cependant, ce contexte est également porteur d'opportunités. Des solutions existent à différents niveaux : technique, économique, social, institutionnel. Elles concernent par exemple les accords territoriaux entre acteurs, les ressources en eau non conventionnelles, la recherche agronomique ou encore la formation. Dans le contexte des révolutions arabes, les acteurs de la gestion de l'eau sont appelés à construire de nouveaux paradigmes et à s'extraire des référentiels qui prévalaient jusqu'à présent. La prise en compte

des interactions entre les deux rives sud et nord de la Méditerranée, en particulier dans les exercices prospectifs, apparaît dès lors comme fondamentale.

## **2.2 Comment réduire l'exposition au risque ?**

Il y a convergence pour affirmer que les sociétés ne pourront plus éviter la mise en place de **politiques d'adaptation**.

Pour analyser toutes ces évolutions, l'approche par bassin versant, dite « intégrée », censée prendre en compte l'ensemble des usages et des secteurs d'activité, est pertinente, mais on peut aussi prendre en compte d'autres échelles socio-économiques ou environnementales (voir le §3.1)

Les études prospectives ont rarement étudié de véritables scénarios de rupture. Elles ont toutes distingué plusieurs scénarios, parfois caricaturaux. Les observateurs s'accordent pour penser que ces scénarios n'ont pas de valeur opérationnelle en eux-mêmes— et d'ailleurs ils ne résolvent pas la question de l'adéquation entre la ressource et le besoin – mais bien parce qu'ils contribuent à sensibiliser l'ensemble des acteurs aux risques de pénurie d'eau. En outre, ils tendent à montrer qu'il n'existe pas de solution miracle au problème du déséquilibre ressources/usages. Aucune catégorie d'utilisateurs ne peut servir de variable d'ajustement unique de l'équation. Des scénarios plus fins et plus diversifiés sur les usages pourraient permettre d'approfondir l'exploration des trajectoires possibles. Ainsi, les scénarios semblent avant tout utiles pour favoriser la discussion et le débat entre les acteurs, la confrontation de leurs valeurs, qui peuvent être des conditions nécessaires à la prévention des crises. Le **facteur humain** sera particulièrement important dans la capacité des sociétés modernes à affronter les tensions sur l'eau et à réaliser des choix.

Comment des acteurs, avec des intérêts, des stratégies et des pouvoirs différents s'engageront dans le débat et l'action collective ? Comment seront prises en compte des valeurs contradictoires ? Face à un avenir incertain, dans lequel beaucoup s'accordent aussi sur une exposition accrue au risque de crises liées à l'eau, les contingences sociales devront être prises en compte dans la construction des indicateurs de la gestion de l'eau et des scénarios de gouvernance de l'eau.

## **3 Les questions qui se posent pour les études prospectives sur l'eau.**

### **3.1 Quelles échelles d'analyse?**

Les travaux présentés au cours du séminaire ont porté sur plusieurs échelles : grands bassins versants (Garonne 2050), niveau national (Aqua 2030, Explore 2070), niveau régional (pays méditerranéens, Europe) et niveau mondial (World water vision, etc.).

La question de l'échelle n'est cependant pas discutée en tant que telle dans les travaux réalisés. Il n'y a pas de discussion méthodologique relative aux changements d'échelle, ni au choix de l'échelle. Or, dans la prospective, il semble important de ne pas se limiter a priori au bassin versant mais aussi de poser la question en termes de bassin d'approvisionnement en eau et de territoires des demandes en eau. Le bassin versant est une unité hydrologique de surface, certes pertinente, mais qui ne permet pas toujours de prendre en compte les flux d'eau souterrains. Elle ne permet pas non plus nécessairement de prendre en compte tous les enjeux environnementaux (par exemple, les poissons migrateurs, les oiseaux aquatiques, mais aussi des impacts majeurs de certaines pollutions comme celles, par exemple, des bassins ostréicoles de Marennes par le cadmium du Lot).

Des recherches, en particulier à l'Irstea, s'orientent actuellement vers des méthodes permettant de repérer les tronçons de cours d'eau susceptibles d'être le plus impactés par le changement climatique.

La région méditerranéenne est de son côté davantage apparue comme une volonté de construction politique que comme une « donnée » géographique. La question du devenir, de la légitimité des Etats ont aussi été centrales dans les débats.

### ***3.2 Conflits d'usage et prospective***

D'après les discussions en atelier, l'existence même de conflits influence la façon dont est conduit un exercice de prospective (ce qu'on explicite, les acteurs qu'on associe, le nom et le contenu des scénarios, etc.) mais ces conflits ne sont eux-mêmes que très rarement explicités dans ces études. Or, un exercice prospectif n'a de sens que s'il y a des divergences sur la façon d'envisager l'avenir, ce qui suppose des conflits entre des porteurs d'enjeux. La prospective est alors vue comme une façon de dépassionner les débats du présent, de voir le présent comme une réalité possible parmi d'autres. C'est aussi une façon de produire des stratégies pour les filières sectorielles, la filière environnementale ou encore l'action publique, mais bien sûr généralement les unes au détriment des autres. Un des enjeux stratégiques de la prospective est de donner des éclairages permettant de réorienter les politiques de l'eau et les financements qui leur sont associés.

Le choix et le contenu des scénarios des prospectives s'appuient sur un ensemble de valeurs et de conceptions éthiques qui est rarement explicité. Une explicitation de ces fondements ultimes ouvrirait donc à une compréhension plus profonde et plus fondamentale des scénarios présentés. Elle permettrait également d'en évaluer la solidité en analysant celle des valeurs les sous-tendant, certaines faisant actuellement l'objet d'un large consensus paraissant durable (le droit à l'eau par exemple) alors que d'autres sont plus discutées ou sont en perte de crédibilité ("l'eau paie l'eau" par exemple). Cela serait d'autant plus important que les acceptations sociales de conceptions éthiques et morales changent avec le temps et que, même si ces évolutions sont souvent lentes, rien ne garantit qu'il n'y en aura pas de profondes durant la période balayée par la prospective.

Lors du séminaire, la question du statut de la prospective comme « une parenthèse enchantée » ou encore celle de sa valeur ajoutée et des critères pour l'évaluer ont été abordées. Les exercices de prospective sont, par construction, partiels et partiels, ce qui est rarement assumé. Cela n'enlève rien à leur intérêt : ils sont un moyen de produire et d'analyser des discours avec une finalité d'action.

### ***3.3 Analyses quantitatives et qualitatives***

La **quantification** est importante pour assurer la cohérence d'un scénario donné. Elle devrait cependant être plutôt le résultat d'un cadrage du problème dans le présent et le futur que l'inverse. Or on pouvait percevoir une tendance inverse dans les prospectives présentées, notamment pour qualifier l'équilibre atteint par certains scénarios. La situation de la Garonne, explorée par « Garonne 2050 », est caractéristique de cela. Sur le bassin versant de ce fleuve, la somme des débits estivaux requis par différents porteurs d'enjeux (électriciens, carriers, agriculteurs, collectivités, environnementalistes, professionnels du tourisme, etc.) excède souvent les débits naturels. Une solution de compromis a été de définir, à la suite de laborieuses négociations, des objectifs quantifiés ponctuels de débit, les débits d'objectif d'étiage (DOE) reflétant les situations socio-économiques, les préoccupations éthiques, et les rapports de force de l'époque. Une tendance forte est de transformer ces DOE en objectifs en soi, d'autant plus intangibles qu'a été oubliée la façon dont ils avaient été établis. Le cadrage

quantitatif nécessaire à l'opérationnalisation d'une politique a alors tendance à être sacralisé, limitant alors toute réflexion sur des choix politiques ayant conduit à l'adopter. Lorsque cette attitude est adoptée dans un travail prospectif, les champs explorables sont tellement réduits que la démarche peut perdre en grande partie son intérêt et, surtout, on risque d'ignorer des approches qui auraient pu s'avérer globalement meilleures du fait du déplacement des enjeux et des contextes (changement climatique).

D'autre part, les **ruptures** sont difficilement modélisables. On peut certes modéliser assez bien leur possibilité d'occurrence pour peu qu'on accepte une grande marge d'incertitude temporelle (par exemple la controverse sur l'arrêt du Gulf Stream), mais ce qui se passe après une telle rupture est le plus souvent qualitativement et quantitativement imprévisible. Le champ des possibles étant extrêmement ouvert, il est préférable de s'interroger sur des orientations souhaitables et des orientations à éviter plutôt que de chercher à construire de véritables scénarios « réalistes » et les trajectoires qui permettent d'y arriver.

Par ailleurs, les débats lors du séminaire ont mis en évidence la difficulté à définir des **relations de causalité** entre des variables (exemple des relations entre pénurie d'eau et commerce international des produits agricoles en dehors des pays où la ressource en eau est le facteur le plus limitant), qui ont certaines dimensions non-déterministes, et à représenter des variables aux variations rapides (exemple de l'envolée des prix agricoles en 2008). On peut aussi considérer que la prospective est un outil qui permet justement de clarifier des relations de causalité complexes et d'améliorer les connaissances du système en jeu.

Les études présentées posent aussi la question de la pertinence d'une standardisation des pratiques en matière de prospective (« boîte à outils »), des conditions et des effets d'une institutionnalisation de cette pratique. Standardiser les études prospectives répond souvent à des contraintes financières, de temps et d'acceptabilité de l'exercice pour les participants. Mais alors, une telle standardisation tend bien sûr aussi à limiter le champ des possibles étudié.

### ***3.4 Quel est le statut des changements globaux dans les études présentées au cours du séminaire ?***

- **La question du changement climatique**

Le changement climatique est le plus souvent utilisé comme un « forçage » du système, qui légitime une réflexion prospective, dans la mesure où il devrait se traduire dans plusieurs régions de France ou encore dans les pays de la région méditerranéenne par une baisse des ressources en eau (moyennes ou saisonnières), pouvant être localement très marquée, et par une plus grande variabilité de la ressource dans l'espace et dans le temps. Les impacts du changement climatique ont été perçus en atelier comme des éléments susceptibles de produire des ruptures dans les relations entre les pays méditerranéens.

La mise à l'agenda politique des relations eau - changement climatique a été concomitante à la mise à l'agenda de la notion d'adaptation, par contraste avec l'atténuation, dans le dossier du changement climatique. La question de l'eau est donc à poser aussi en termes d'adaptation (solutions techniques, monétarisation des coûts et des avantages de l'adaptation, etc.). Elle renvoie aussi indirectement à des enjeux d'atténuation, puisque les mesures d'atténuation peuvent être à même de significativement abaisser les coûts de l'adaptation.

- **La question d'autres changements globaux pris en compte dans les études**

Dans les travaux prospectifs présentés, la question de la démographie est aussi prise en compte (en particulier à l'échelle de la région méditerranéenne). Dans ces travaux, elle est le

plus souvent strictement liée à des enjeux d'eau potable et d'assainissement, alors qu'elle a bien sûr aussi des relations avec les autres usages de l'eau, en particulier agricoles. On retrouve aussi dans les scénarios différents effets de la crise économique et différentes stratégies pour y faire face.

### **3.5 Quel usage faire de la prospective ?**

La prospective peut être vue comme une façon de gouverner le présent par le futur. Elle se définit par ses méthodes, son utilisation dans un contexte particulier: son insertion dans un débat plus ou moins structuré, lié à un processus de décision. Elle revient à produire et à analyser des discours, dans une finalité d'action. C'est une manière de mettre en scène des questionnements stratégiques.

La prospective a plusieurs fonctions : l'appui à la décision, en ouvrant le champ des possibles, un appui à l'argumentation pour des idées politiques déjà conçues, ou encore une occasion pour la recherche de faire de l'interdisciplinarité pour orienter les recherches futures.

Les prospectives peuvent permettre d'identifier les motivations des différentes parties prenantes, de mettre en lumière les processus d'évolution, ou encore de structurer les débats sur l'avenir en permettant de discuter et de comparer la cohérence et la crédibilité des différents scénarios et des différentes options possibles. En permettant aux parties en présence de prendre connaissance des intérêts et des valeurs des autres parties, elles peuvent ouvrir la voie à des **compromis socialement acceptables**.

## **4 Epilogue**

### **Les défis des nouveaux paradigmes de développement, de la transition écologique et de l'économie verte: quelles perspectives dans le domaine de l'eau à court et long termes ?**

S'interroger sur notre futur possible dans le domaine de l'eau conduit à « sortir du monde de l'eau » et à replacer le questionnement dans celui plus global de l'avenir de nos sociétés. Il est aujourd'hui l'objet de débats controversés sur de nouveaux paradigmes de développement, sur le contenu de la transition écologique ou sur l'économie verte dans les pays développés, émergents ou en développement. Ces concepts « nouveaux » sont perçus différemment selon les géographies et il n'y a pas d'unanimité sur ce que devraient être les conditions d'un développement plus sobre en consommation d'énergie et de ressources naturelles, plus efficace, mais aussi plus soucieux des aspects humains et sociaux.

Cependant, il y a du sens à montrer comment l'eau s'invite dans ces débats et ces choix, car ce domaine singulier, transversal voire universel peut éclairer les réponses sur le futur possible dans d'autres domaines. La France avec ses savoirs et savoirs faire, son histoire, sa géographie notamment celles de ses territoires, peut y contribuer sur le plan des idées, des politiques, des structures et des réalisations concrètes. En sus des dimensions scientifiques, technologiques et institutionnelles, elle peut proposer des pistes intégrant les dimensions sociétales et culturelles. Les contradictions entre les discours et les pratiques ou les tensions sociales et politiques doivent être explicitées pour accompagner la dynamique des changements nécessaires. Transparence/éthique et liberté, principe de précaution et innovation, efficacité/bien être et profit, croissance/décroissance et emploi, adaptation et atténuation, intérêts collectif/global et particulier/local de territoires et des acteurs... sont autant de sujets de conflits que de solutions.

Il y a largement matière à porter un discours spécifique français sur les thématiques concernant « l'eau et le développement » dans les événements nationaux, européens et mondiaux à venir comme la Conférence Environnementale annuelle nationale, le 7<sup>ème</sup> Forum

Mondial de l'Eau en Corée, les Objectifs du Développement Durable des Nations Unies, la 21ème Conférence des Parties de la Convention sur les Changements Climatiques à Paris...

Les thématiques qu'il serait possible de partager, globalement dans ces différentes enceintes et, localement avec une large palette de partenaires - élus, chercheurs, administrations, entrepreneurs, médecins, financiers, syndicats, ONG, citoyens... -, sont nombreuses.

Nous suggérons trois axes de réflexions et d'actions, non exclusifs d'autres, pour lesquelles nos associations - Académie de l'Eau, AFEID, ASTEE, SHF - pourraient être mobilisées pour contribuer à la construction de réflexions et de politiques dans le domaine de l'eau, en appui aux acteurs publics, privés ou aux acteurs de la société civile, centrées sur les organisations publiques et privées du grand et du petit cycle de l'eau :

- Sur la recherche, les innovations et adaptations :

Quels sont les processus qui génèrent les innovations technologiques et institutionnelles dans les pays développés, voire émergents et en développement, pour faire face aux changements globaux notamment climatiques ? Sur quoi aujourd'hui faut-il innover ? Quelles seraient les orientations politiques pour cadrer et stimuler ces innovations dans le domaine de l'eau ? Quelles seront les masses d'eau les plus affectées par les changements globaux ?

- Sur les valeurs environnementales, sociales et économiques :

Comment promouvoir des stratégies qui s'inscrivent dans le long terme prenant en compte les dimensions environnementales, sociales, humaines, culturelles et pas seulement économiques (bénéfices à long terme v/s rentabilité à court terme). Comment quantifier et valoriser ces dimensions ? Comment faire émerger normes et politiques d'incitations acceptables, comment favoriser le dialogue entre associations ou groupements sectoriels permettant à chacun de prendre en compte les valeurs de l'autre (exemple du protocole négocié entre ONG et hydro-électriciens pour « rendre l'hydroélectricité durable ») ?

- Sur la transparence et les savoirs libres :

A partir de ce qui existe déjà en matière de transparence et de savoirs libres, comment promouvoir un « e-savoir » (données brutes, leur contexte de production et leurs interprétations) généralisé, accessible et régulé, ainsi que des innovations technologiques et institutionnelles tout en respectant les spécificités physiques, économiques et culturelles de chaque pays ? Comment pourrait-on en mesurer les impacts sur les sociétés ?

	<b>Aqua 2030</b>
<b>Echelle spatiale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• France métropolitaine</li> <li>• Zoom régional sur le Languedoc-Roussillon</li> <li>• Territorialisation : analyse des impacts des scénarios sur sept systèmes-types à enjeux relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques</li> </ul>
<b>Horizon temporel de la prospective</b>	2030
<b>Evolution du climat</b>	Non modélisé
<b>Scénarios</b>	<p>Cinquante-deux variables retenues ont été réparties en six composantes : contexte (ex : démographie, économie) ; petit cycle de l'eau et industries ; eau et territoires ; biodiversité ; gouvernance ; agriculture et énergie.</p> <p><b>1. Tendanciel</b> Les arbitrages socio-économiques prévalent sur la préservation de l'environnement. Des masses d'eau sacrifiées à la pression foncière, baisse des prélèvements pour l'eau potable et augmentation pour l'agriculture, crises sur la disponibilité de la ressource dans les zones de production agricole intensive.</p> <p><b>2. A vau l'eau la crise</b> Les enjeux socio-économiques priment sur l'environnement, enlisement dans la crise. Des masses d'eau sont abandonnées, les prélèvements hors réseaux augmentent, surexploitation des nappes profondes. La crise pousse l'agriculture à opter pour des pratiques plus extensives, les pollutions diffuses et les prélèvements agricoles diminuent globalement.</p> <p><b>3. « Techno-garden », anthropisation</b> Croissance « verte » et réponse aux enjeux par la technologie et la compensation. Des prélèvements en forte baisse (technologies sobres et réseaux entretenus), création de nouvelles ressources localement (dessalement) et stockage.</p> <p><b>4. Des régions solidaires ou solitaires ? Le local</b> Sensibilisation aux préoccupations environnementales, pouvoir local et cogestion participative. Prélèvements globalement plus importants pour l'agriculture, évolution variable selon les régions pour l'eau potable. Quel type de coopération entre régions?</p> <p><b>5. Le choix des technologies douces</b> Lutte contre le changement climatique et choix des écotecnologies. Respect du lit majeur des fleuves en ville et zones d'expansion des crues en amont des villes. Stagnation des prélèvements industriels et diminution forte des prélèvements pour l'eau potable et l'agriculture.</p>
<b>Enseignements</b>	<p><b>Seuls les scénarios « techno-garden » (3) et « technologies douces » (5) permettent une réduction importante tant des prélèvements que des pollutions.</b> Ces deux scénarios ont un <b>coût économique ou foncier important</b>. Tous deux peuvent suggérer également un <b>coût social</b> non négligeable.</p> <p><b>Quatre grands objectifs « sans regrets »</b> ont été dégagés : réduction des impacts de nos activités sur l'eau ; adaptation des acteurs des territoires pour faire face aux changements environnementaux ; favoriser l'innovation sur les enjeux relatifs à l'eau ; renforcer les approches intégrées de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques.</p>



	<b>Explore 2070</b>
<b>Echelle spatiale</b>	France métropolitaine et départements d'Outre-mer avec « zooms » régionaux
<b>Horizon temporel de la prospective</b>	2050 - 2070
<b>Evolution du climat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scenario A1B du GIEC</li> <li>• Augmentation des températures moyennes de l'ordre de +1.4°C à + 3°C selon les simulations sur l'ensemble de la métropole</li> <li>• Evolution incertaine des précipitations, tendance à la baisse des précipitations en été sur l'ensemble de la métropole de -16% à -23%</li> <li>• Diminution significative des débits moyens annuels à l'échelle du territoire, de l'ordre de -10% à -40% selon les simulations, étiages plus sévères</li> <li>• Baisse quasi générale de la piézométrie associée à une diminution de la recharge comprise entre -10 et -25%</li> </ul>
<b>Scenarios</b>	<p><b>1. Scenario tendanciel : changement climatique mais sans adaptation</b> Deux sous-scenarios : concentration ou étalement de l'habitat. Baisse des prélèvements pour l'eau potable : 12% (« concentration ») et 7% (« étalement ») ; baisse des prélèvements de 56% dans l'industrie ; prélèvements inchangés pour l'énergie nucléaire, compte tenu d'un parc identique à celui de 2006. Hausse des prélèvements pour l'irrigation à assolements constants, de 66% dans le scénario « concentration » et de 43% dans le scénario « étalement ».</p> <p><b>La non satisfaction des besoins en année quinquennale sèche s'amplifie et s'étend nettement</b> : Sud-Ouest, Sud Est, plusieurs régions au nord de la Loire.</p> <p><b>2. Stratégies d'adaptation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stratégie 1 - Sobriété dans les usages de l'eau</b> Réduction de la consommation d'eau potable et industrielle (20%) et des fuites dans les réseaux (15%) ; conversion de 100% du maïs irrigué en céréales et soja. La non satisfaction des usages en année quinquennale sèche est significativement limitée par rapport au scenario tendanciel, mais sans revenir au niveau actuel.</li> <li>• <b>Stratégie intermédiaire - Recherche d'une meilleure efficience</b> Réduction de la consommation d'eau potable et industrielle (20%) et des fuites dans les réseaux (15%) ; conversion de 50% du maïs irrigué en céréales. Limite de manière non négligeable la non satisfaction des usages par rapport au scenario tendanciel, mais en restant nettement éloigné du niveau actuel.</li> <li>• <b>Stratégie 2 – Augmentation des besoins en eau</b> Consommation d'eau potable et industrielle identique au scenario tendanciel, augmentation jusqu'au double de toutes les superficies irriguées au sud de la Loire. La non satisfaction des usages est plus importante que dans le scenario tendanciel.</li> </ul>
<b>Enseignements</b>	<p><b>Aucune stratégie d'adaptation étudiée ne parvient à compenser les impacts du changement climatique.</b></p> <p><b>L'incertitude</b> est très élevée sur la plupart des résultats (climatiques, hydrologiques, socio-économiques) et ne peut être appréhendée que globalement et qualitativement.</p>

	<b>Garonne 2050</b>
<b>Echelle spatiale</b>	Bassin versant de la Garonne
<b>Horizon temporel de la prospective</b>	2050
<b>Evolution du climat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scenario A1B du GIEC</li> <li>• Augmentation des températures moyennes annuelles de +0,5 à +3,5°C</li> <li>• Des baisses annuelles de débits de toutes les grandes rivières du Sud-Ouest, comprises entre 20 et 40 %</li> <li>• Des étiages plus précoces, plus sévères et plus longs</li> </ul>
<b>Scenarios</b>	<p>Variables : agriculture, économie, écosystèmes, villes et eaux.</p> <p><b>1. Tendanciel : abandon partiel des politiques environnementales au profit d'une politique économique</b> Le déficit en eau se creuse, le bon état écologique prôné par la directive cadre sur l'eau n'est pas atteint, le problème de l'étiage ne peut que s'aggraver en 2050.</p> <p><b>2. Stockage : augmenter les ressources disponibles</b> Les usages anthropiques sont privilégiés, l'objectif de continuité écologique est abandonné, le déséquilibre entre besoins et ressource demeure important puisque les usages augmentent.</p> <p><b>3. Sobriété : baisse drastique des usages</b> Le contexte économique impose une baisse drastique des consommations, notamment domestiques et agricoles. L'agriculture localeériclute, les milieux aquatiques et les usages qui ne prélèvent pas en profitent un peu mais le débit minimum reste faible.</p> <p><b>4. Local : croissance verte décentralisée</b> La volonté de décentralisation incite les territoires à l'autonomie, y compris dans le domaine de l'énergie et de la ressource en eau. Petits barrages et retenues se développent ; l'agriculture est mise à contribution pour produire localement de la biomasse. La solidarité amont/aval est abandonnée.</p> <p><b>5. Libéral : le marché comme régulateur de la ressource en eau</b> L'eau devient un bien marchand. Seules quelques grandes entreprises valorisent les terres agricoles. Bien que le marché limite les usages par le coût, le déficit n'est pas comblé.</p>
<b>Enseignements</b>	<p><b>Exclusion du scénario Tendanciel et du scénario Libéral</b> : ni la politique actuelle, ni « le tout marché » ne sont envisageables.</p> <p>Chacun s'accorde pour revenir à un équilibre, pour éliminer le déficit avec des « objectifs et moyens » différents : <b>Stockage versus Sobriété, et en partie Local.</b></p> <p><b>Deux enjeux clés</b> : quel débit objectif d'étiage ? Quel volume dédié à l'agriculture ?</p> <p>L'étude prospective se poursuit pour tenter de dégager l'image « accessible » du futur.</p>

## Références bibliographiques

Mermet, L., & Treyer, S. (2001). « Quelle unité territoriale pour la gestion durable de la ressource en eau? ». *Responsabilité et Environnement*, 22, 67-79. <http://www.anales.org/re/2001/re04-2001/mermet67-79.pdf>

Fernandez, S., Bouleau, G., & Treyer, S. (2011). « Reconsidérer la prospective de l'eau en Europe dans ses dimensions politiques. Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie », 2(3). <http://developpementdurable.revues.org/9124>

Association 4D, « Trois visions d'un futur réussi pour la France dans son contexte international en 2050 », [http://www.association4d.org/?page\\_id=812](http://www.association4d.org/?page_id=812)

## Documents de référence et contacts des trois exercices de prospective étudiés

### - Aqua 2030

Eau, milieux aquatiques et territoires durables 2030. Études & documents, n° 91, Août 2013, Commissariat Général au Développement Durable.

Nathalie Etahiri

Chef de la Mission prospective, Commissariat Général au Développement Durable, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.

nathalie.etahiri@developpement-durable.gouv.fr

### - Explore 2070

Synthèse du projet Explore 2070, Intégration, Analyse systémique et stratégies d'adaptation. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, 2013.

Xavier de Lacaze

Chef de projet Explore 2070 - Stratégies d'adaptation, Direction de l'Eau et de la Biodiversité, Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.

xavier.de-lacaze@developpement-durable.gouv.fr

### - Garonne 2050

La Garonne du futur, les futurs de la Garonne. Présentation de F. Carpy-Goulard au séminaire Perspectives et Tensions sur l'eau, 30 mai 2013.

Françoise Carpy-Goulard

Conseiller recherche et prospective, Agence de l'eau Adour-Garonne.

francoise.goulard@eau-adour-garonne.fr